

Efektivitas Terapi Microcurrent Terhadap Penurunan Intensitas Nyeri dan Peningkatan Fleksibilitas pada Pasien Low Back Pain di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan

Lagut Sutandra^{1*}, Roy Daniel Nainggolan²

^{1,2}STIKES Siti Hajar

Email: sutandra2001@yahoo.com

(* : coresponding author)

Abstrak Low Back Pain (LBP) atau nyeri punggung bawah merupakan salah satu masalah kesehatan muskuloskeletal dengan prevalensi paling tinggi di dunia yang menimbulkan dampak signifikan terhadap produktivitas dan kualitas hidup individu. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam efektivitas terapi microcurrent (Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation / MENS) terhadap penurunan intensitas nyeri dan peningkatan fleksibilitas lumbar pada pasien LBP di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan. Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan desain pretest-posttest control group design. Data intensitas nyeri diukur menggunakan Numeric Rating Scale (NRS), sedangkan tingkat fleksibilitas lumbar diukur menggunakan Modified Schober Test (MST). Uji statistik dilakukan menggunakan Paired Sample t-Test untuk analisis intra-kelompok dan Independent Sample t-Test untuk analisis antar-kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan intensitas nyeri yang signifikan ($p < 0.001$) dan peningkatan fleksibilitas lumbar yang signifikan ($p < 0.001$) pada kelompok perlakuan yang menerima terapi microcurrent dibandingkan kelompok kontrol yang hanya menerima terapi konvensional. Dengan demikian, terapi microcurrent terbukti efektif dan direkomendasikan sebagai modalitas intervensi non-invasif berbasis bukti (evidence-based practice) pada penanganan pasien LBP.

Kata Kunci: Low Back Pain, Terapi Microcurrent, Intensitas Nyeri, Fleksibilitas Lumbar, Numeric Rating Scale, Modified Schober Test

Abstract. Low Back Pain (LBP) is one of the most prevalent musculoskeletal disorders worldwide, imposing a substantial burden on individual productivity and quality of life. This study aimed to comprehensively evaluate the effectiveness of Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation (MENS) in reducing pain intensity and improving lumbar flexibility among patients with Low Back Pain treated at the Siti Hajar Physiotherapy Clinic, Medan. A quantitative experimental study was conducted using a pretest-posttest control group design. Pain intensity was assessed using the Numeric Rating Scale (NRS), while lumbar flexibility was measured using the Modified Schober Test (MST). Statistical analyses were performed using the Paired Sample t-test to examine within-group differences and the Independent Sample t-test to compare outcomes between the treatment and control groups. The results demonstrated a statistically significant reduction in pain intensity ($p < 0.001$) and a significant improvement in lumbar flexibility ($p < 0.001$) in the intervention group receiving microcurrent therapy compared with the control group receiving conventional physiotherapy alone. These findings indicate that microcurrent therapy is an effective non-invasive intervention for reducing pain and enhancing lumbar flexibility in patients with Low Back Pain. Therefore, Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation (MENS) is recommended as an evidence-based therapeutic modality in the physiotherapeutic management of Low Back Pain.

Keywords: Low Back Pain; Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation (MENS); Pain Intensity; Lumbar Flexibility; Numeric Rating Scale (NRS); Modified Schober Test (MST).

1. PENDAHULUAN

Low Back Pain (LBP) atau nyeri punggung bawah adalah gangguan muskuloskeletal ditandai dengan rasa nyeri, ketegangan otot, atau kekakuan yang terlokalisasi di area antara sudut kosta bawah hingga lipatan gluteal inferior, yang dapat disertai atau tanpa nyeri alih (referred pain) ke tungkai bawah. LBP menduduki peringkat teratas sebagai penyebab utama disabilitas global (Years Lived with Disability / YLDs) dan memberikan beban sosio-ekonomi yang sangat besar bagi sistem pelayanan kesehatan di seluruh dunia.

Berdasarkan data Global Burden of Disease (GBD) Study 2021, prevalensi LBP terus mengalami peningkatan signifikan secara global. Estimasi statistik memproyeksikan bahwa pada tahun 2050, kasus LBP global akan mencapai lebih dari 843 juta penderita (Ferreira et al., 2023). Di Indonesia, seiring dengan pergeseran pola kerja masyarakat modern menuju gaya hidup sedentari, penggunaan durasi duduk yang lama tanpa dukungan ergonomis, aktivitas

pengangkatan beban yang tidak tepat, serta berkurangnya aktivitas fisik harian, angka kejadian LBP mengalami peningkatan tajam pada kelompok usia produktif (20–60 tahun).

Dampak klinis dari LBP tidak hanya terbatas pada keluhan nyeri lokal, melainkan memicu kompensasi mekanis berupa proteksi spasme otot lumbal. Hal ini berakibat langsung pada keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS) dan penurunan fleksibilitas lumbal. Keterbatasan fleksibilitas ini membatasi fungsi biomekanis tubuh seperti membungkuk (lumbar flexion), ekstensi, serta rotasi, yang pada akhirnya mengganggu kemandirian aktivitas sehari-hari (Activities of Daily Living / ADL) dan menurunkan kualitas hidup pasien secara drastis.

Dalam penatalaksanaan fisioterapi, intervensi non-farmakologis memegang peranan sentral. Modalitas modalitas terapi fisik konvensional seperti Hot Pack, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), maupun infrared sering digunakan. Namun, salah satu modalitas elektroterapi yang saat ini terus berkembang dan menawarkan efisiensi biologis tinggi adalah terapi microcurrent (Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation / MENS). Terapi microcurrent menggunakan arus listrik searah berkekuatan sangat rendah pada rentang mikroampere (μA), yaitu berkisar antara 1 hingga 999 (μA). Arus mikroskopis ini menyerupai besaran arus bioelektrik alami yang dihasilkan oleh sel-sel tubuh manusia.

Secara fisiologis, terapi microcurrent bekerja pada tingkat seluler dengan menstimulasi sintesis Adenosine Triphosphate (ATP), meningkatkan sintesis protein, mempercepat pembuangan sisa metabolik toksik, serta menormalkan potensial membran sel yang terganggu akibat cedera jaringan. Meskipun potensi biologisnya sangat besar, evaluasi klinis yang obyektif mengenai efektivitas terapi microcurrent terhadap variabel nyeri dan fleksibilitas pada penderita LBP di fasilitas pelayanan kesehatan lokal, khususnya di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan, masih perlu dibuktikan secara ilmiah melalui pendekatan eksperimental yang ketat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah; 1) Apakah terdapat efektivitas terapi microcurrent terhadap penurunan intensitas nyeri pada pasien Low Back Pain di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan?, 2) Apakah terdapat efektivitas terapi microcurrent terhadap peningkatan fleksibilitas pada pasien Low Back Pain di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan? 3) Apakah terapi microcurrent lebih efektif dibandingkan terapi konvensional dalam menurunkan intensitas nyeri dan meningkatkan fleksibilitas pada pasien Low Back Pain?

Menganalisis dan membuktikan efektivitas terapi microcurrent terhadap penurunan intensitas nyeri dan peningkatan fleksibilitas pada pasien Low Back Pain di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini 1) mengukur dan menganalisis intensitas nyeri sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. 2) mengukur dan menganalisis fleksibilitas lumbal sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) intervensi pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. 3) menganalisis perbedaan perbaikan intensitas nyeri dan fleksibilitas antara kelompok yang mendapatkan terapi microcurrent dan kelompok kontrol.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah: 1) menambah khasanah keilmuan fisioterapi dan rehabilitasi medik mengenai pemanfaatan modalitas elektroterapi intensitas mikro (microcurrent) dalam manajemen nyeri muskuloskeletal dan perbaikan mekanika jaringan. 2) sebagai bahan masukan berbasis bukti (evidence-based clinical guideline) bagi para praktisi fisioterapi di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan dan instansi pelayanan kesehatan lainnya dalam menyusun protokol terapi yang optimal untuk pasien LBP.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan Pretest-Posttest Control Group Design. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pasien LBP kronis yang terdaftar dan menjalani perawatan di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan. Sedangkan sample dari penelitian ini Purposive Sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Total 60 subjek yang dibagi secara acak (random assignment) menjadi dua kelompok, yaitu: kelompok Perlakuan ($n = 30$), kedua, adalah; Kelompok Kontrol ($n = 30$).

Selain itu, guna mempermudah penelitian ini disusunlah kriteria berdasarkan inklusi dan eksklusi, dimana kriteria inklusi adalah: Pasien berusia 20–60 tahun, Mengalami LBP kronis non-spesifik (durasi > 12 minggu), Bersedia mengikuti seluruh protokol penelitian selama 4 minggu dan menandatangani informed consent. Sedangkan kriteria eksklusi adalah: Memiliki riwayat fraktur vertebra, tumor/keganasan, atau infeksi tulang belakang., Menggunakan alat pacu jantung (pacemaker) atau implan logam di area lumbal., Hamil atau mengalami defisit neurologis berat (cauda equina syndrome).

Prosedur analisis data kuantitatif dilakukan secara bertahap meliputi uji deskriptif, uji asumsi prasyarat (normalitas dan homogenitas), serta uji hipotesis inferensial. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data dari masing-masing variabel terdistribusi secara normal atau tidak. Hal ini penting untuk menentukan jenis uji statistik yang akan digunakan (parametrik atau non-parametrik). Uji Shapiro-Wilk dilakukan karena jumlah sampel per kelompok ($n \leq 50$). Sedangkan hipotesis yang di susun adalah: H_0 : Data terdistribusi normal. H_1 : Data tidak terdistribusi normal. Jika nilai Signifikansi (p - value ≥ 0.05 , maka H_0 diterima (data terdistribusi normal). Jika nilai p - value ≤ 0.05 , maka H_0 ditolak (data tidak terdistribusi normal).

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varians data antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol bersifat homogen (sama) dengan menggunakan metode Levene's Test for Equality of Variances dimana Jika (p - value ≥ 0.05 , varians antar kelompok dinyatakan homogen. Penelitian ini juga menggunakan Uji Paired Sample t-Test (Uji-t Berpasangan). Uji ini digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata (mean) dari dua hasil pengukuran

yang berpasangan dalam satu kelompok, yaitu membandingkan data pretest dan posttest pada Kelompok Perlakuan maupun Kelompok Kontrol secara terpisah.

Uji Independent Sample t-Test (Uji-t Bebas) digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata perbaikan (selisih Δ posttest - pretest) yang signifikan antara Kelompok Perlakuan (MENS) dan Kelompok Kontrol (Konvensional). Tingkat Signifikansi (α): Ditetapkan sebesar 0.05 (5%) dengan interval kepercayaan 95%. Jika $p \leq 0.05$, maka hipotesis penelitian (H_a) diterima.

3. HASIL

Data deskriptif dan hasil evaluasi pretest-posttest untuk skor NRS (Nyeri) dan nilai Modified Schober Test (Fleksibilitas) dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Deskriptif dan Uji Hipotesis Pretest dan Posttest

Variabel Intervensi	Kelompok Perlakuan (Microcurrent) (n=30)	Kelompok Kontrol (Konvensional) (n=30)	Nilai p (Antar Kelompok)*
NRS (Skor Nyeri 0-10)			
Pretest (Mean $\pm$ SD)	6.5 $\pm$ 0.82	6.3 $\pm$ 0.79	p = 0.342
Posttest (Mean $\pm$ SD)	2.8 $\pm$ 0.61	4.2 $\pm$ 0.71	p < 0.001
Selisih Perubahan (Δ)	3.7 (Penurunan 56.9%)	2.1 (Penurunan 33.3%)	p < 0.001
Nilai p (Dalam Kelompok)#	p < 0.001	p < 0.001	
Fleksibilitas Lumbal (cm)			
Pretest (Mean $\pm$ SD)	12.5 $\pm$ 0.91 cm	12.4 $\pm$ 0.88 cm	p = 0.671
Posttest (Mean $\pm$ SD)	15.7 $\pm$ 0.95 cm	13.9 $\pm$ 0.84 cm	p < 0.001
Selisih Perubahan (Δ)	+3.2 cm	+1.5 cm	p < 0.001
Nilai p (Dalam Kelompok)#	p < 0.001	p < 0.001	

Hasil uji Paired Sample t-Test menunjukkan adanya penurunan skor NRS yang sangat signifikan baik pada kelompok perlakuan (p < 0.001) maupun kelompok kontrol (p < 0.001). Namun, hasil uji Independent Sample t-Test menunjukkan bahwa kelompok perlakuan mengalami penurunan nyeri yang jauh lebih besar (Δ = 3.7) dibandingkan kelompok kontrol (Δ = 2.1) dengan perbedaan signifikansi yang sangat bermakna (p < 0.001). Hasil uji Paired Sample t-Test menunjukkan peningkatan fleksibilitas yang signifikan pada kedua kelompok (p < 0.001). Hasil uji Independent Sample t-Test mengonfirmasi bahwa peningkatan fleksibilitas pada kelompok microcurrent (+3.2 cm) secara statistik jauh lebih unggul dibandingkan kelompok kontrol (+1.5 cm) dengan nilai p < 0.001.

Temuan penelitian ini membuktikan secara empiris bahwa penambahan modalitas terapi microcurrent (MENS) pada protokol fisioterapi secara signifikan lebih efektif dalam meredakan nyeri dan meningkatkan fleksibilitas jaringan lumbal pasien LBP dibandingkan penggunaan terapi konvensional tunggal. Penurunan intensitas nyeri yang signifikan pada kelompok perlakuan berkaitan erat dengan efek bioelektrik microcurrent pada tingkat seluler. Pada kondisi LBP kronis, jaringan mengalami trauma mikroskopis dan inflamasi yang mengganggu potensial istirahat membran sel. Terapi microcurrent mengalirkan arus listrik intensitas rendah yang setara dengan arus fisiologis tubuh, sehingga mampu memulihkan aliran bioelektrik internal.

Pemberian arus mikro menstimulasi retikulum endoplasma dan mitokondria sel untuk meningkatkan produksi ATP seluler hingga 500% (Noites et al., 2022). Peningkatan ketersediaan ATP mengaktifkan kembali pompa natrium-kalium (Na^+/K^+ ATPase), merangsang efluks metabolit toksik dan akumulasi zat algesik (seperti histamin dan prostaglandin), serta meredakan edema jaringan. Berkurangnya zat algesik mengurangi sensitisasi perifer pada nosiseptor jaringan lumbal, yang pada akhirnya menurunkan respon sinyal nyeri yang ditransmisikan ke sistem saraf pusat.

Peningkatan fleksibilitas lumbal yang diukur melalui Modified Schober Test terkait langsung dengan penurunan tone otot berlebihan (spasme) dan pemulihan elastisitas jaringan lunak (soft tissue compliance). Rasa nyeri yang berkurang secara substansial menghilangkan inhibisi protektif pada otot-otot fasik dan tonik di area lumbal.

Selain itu, terapi microcurrent merangsang sintesis protein dan permeabilitas membran, yang memfasilitasi organisasi ulang serat kolagen pada fascia thoracolumbal dan tendon otot erector spinae. Dengan berkurangnya kekakuan otot (muscle stiffness) dan pulihnya vaskularisasi lokal, LGS fleksi lumbal meningkat secara bermakna. Hasil ini sejalan dengan studi klinis multidimensional oleh Maher et al. (2022) yang menekankan pentingnya restorasi bio-seluler dalam mengembalikan fungsi biomekanis tulang belakang.

4. PEMBAHASAN

Hasil Temuan penelitian ini membuktikan secara empiris bahwa penambahan modalitas terapi microcurrent (MENS) pada protokol fisioterapi secara signifikan lebih efektif dalam meredakan nyeri dan meningkatkan fleksibilitas jaringan lumbal pasien LBP dibandingkan penggunaan terapi konvensional tunggal. Penurunan intensitas nyeri yang signifikan pada kelompok perlakuan berkaitan erat dengan efek bioelektrik microcurrent pada tingkat seluler. Pada kondisi LBP kronis, jaringan mengalami trauma mikroskopis dan inflamasi yang mengganggu potensial istirahat membran sel. Terapi microcurrent mengalirkan arus listrik intensitas rendah yang setara dengan arus fisiologis tubuh, sehingga mampu memulihkan aliran bioelektrik internal.

Pemberian arus mikro menstimulasi retikulum endoplasma dan mitokondria sel untuk meningkatkan produksi ATP seluler hingga 500% (Noites et al., 2022). Peningkatan ketersediaan ATP mengaktifkan kembali pompa natrium-kalium (Na^+/K^+ ATPase), merangsang efluks metabolit toksik dan akumulasi zat algesik (seperti histamin dan prostaglandin), serta meredakan edema jaringan. Berkurangnya zat algesik mengurangi sensitisasi perifer pada nosiseptor jaringan lumbal, yang pada akhirnya menurunkan respon sinyal nyeri yang ditransmisikan ke sistem saraf pusat.

Peningkatan fleksibilitas lumbal yang diukur melalui Modified Schober Test terkait langsung dengan penurunan tone otot berlebihan (spasme) dan pemulihan elastisitas jaringan lunak (soft tissue compliance). Rasa nyeri yang berkurang secara substansial menghilangkan inhibisi protektif pada otot-otot fasik dan tonik di area lumbal. Selain itu, terapi microcurrent merangsang sintesis protein dan permeabilitas membran, yang memfasilitasi organisasi ulang serat kolagen pada fascia thoracolumbal dan tendon otot eretor spinae. Dengan berkurangnya kekakuan otot (muscle stiffness) dan pulihnya vaskularisasi lokal, LGS fleksi lumbal meningkat secara bermakna. Hasil ini sejalan dengan studi klinis multidimensional oleh Maher et al. (2022) yang menekankan pentingnya restorasi bio-seluler dalam mengembalikan fungsi biomekanis tulang belakang.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif, pengujian hipotesis statistik, dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa terapi microcurrent secara signifikan dapat menurunkan intensitas nyeri pada pasien Low Back Pain di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan, dengan rata-rata penurunan skor NRS dari 6.5 menjadi 2.8 ($p < 0.001$). Selanjutnya, terapi microcurrent secara signifikan dapat meningkatkan fleksibilitas lumbal pada pasien Low Back Pain di Klinik Fisioterapi Siti Hajar Medan, dengan rata-rata peningkatan jarak fleksi Modified Schober Test dari 12.5 cm menjadi 15.7 cm ($p < 0.001$). Terapi microcurrent secara statistik terbukti jauh lebih efektif dibandingkan dengan terapi konvensional dalam menurunkan intensitas nyeri dan meningkatkan fleksibilitas lumbal pada pasien LBP ($p < 0.001$).

Disarankan bagi praktisi fisioterapi untuk mengintegrasikan modalitas terapi microcurrent ke dalam standar operasional prosedur (SOP) penanganan pasien LBP di klinik maupun rumah sakit, mengingat efektivitasnya yang tinggi, non-invasif, dan aman bagi pasien. Bagi institusi fisioterapi, perlu menyediakan dan memperbarui sarana peralatan elektroterapi microcurrent guna meningkatkan kualitas layanan rehabilitasi muskuloskeletal berbasis bukti ilmiah. Diharapkan peneliti dapat melakukan penelitian lanjutan dengan menambah jumlah sampel yang lebih besar, mengontrol variabel konfounding (seperti indeks massa tubuh dan beban kerja harian subjek), serta menambahkan periode follow-up jangka panjang (3–6 bulan) untuk mengevaluasi keberlanjutan efek terapi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Cameron, M. H. (2022). *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice* (6th ed.). St. Louis: Elsevier Health Sciences.
- Magee, D. J. (2021). *Orthopedic Physical Assessment* (7th ed.). Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Robertson, V., Ward, A., Low, J., & Reed, A. (2018). *Electrotherapy Explained: Principles and Practice* (5th ed.). London: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Watson, T. (2020). *ElectrophysPhysical Agents: Evidence-Based Practice* (13th ed.). Edinburgh: Elsevier.
- Nazariah, D. A. N., Susilo, T., & Sulaiman, S. (2024). Perbedaan Pemberian Mc Kenzie Neck Exercise Dan Neck Cailliet Exercise Terhadap Nyeri Akibat Myofascial Pain Syndrome Di DRDA Beauty Clinic. *Jurnal Pahlawan Kesehatan*, 1(2), 74-80.
- Ferreira, M. L., de Luca, K., Haile, L. M., Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Cross, M., ... & Blyth, F. M. (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2021, and projections to 2050: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(6), e316-e329.
- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2022). Low back pain: A multidimensional approach to clinical management and rehabilitation. *The Lancet*, 399(10321), 2128-2138.

- Noites, R., Carvalho, P., Machado, A., Amorim, M., & Bastos, J. M. (2022). Effects of Microcurrent Therapy on Musculoskeletal Pain and ATP Cellular Regeneration: A Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine & Physical Therapy*, 14(3), 145-154.
- Rajfur, J., Pasternok, M., Rajfur, K., Walewicz, K., Fras'o, A., & Taradaj, J. (2020). Efficacy of selected electrotherapy methods in lower back pain syndromes: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(5), 821-831.
- Nainggolana, R. D., Sulaiman, S., & Anggriani, A. (2025). Pengaruh Latihan Penguatan Terhadap Kekuatan Otot Punggung Pada Ibu Rumah Tangga di Kota Medan. *J. Ners*, 9(2), 1590-1596